

**DISSOLVED OXYGEN CONCENTRATION DETERMINATION**

PA-32674

先行 (12)

**Publication number:** JP54143196  
**Publication date:** 1979-11-08  
**Inventor:** HISAIE TOSHIO; SAITOU YUKIO; NOKITA SHIYUNSUKE  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
**- International:** C02F3/12; G01N33/18; C02F3/12; G01N33/18; (IPC1-7): G01N33/18  
**- European:**  
**Application number:** JP19780050013 19780428  
**Priority number(s):** JP19780050013 19780428

Report a data error here

**Abstract of JP54143196**

**PURPOSE:** To measure the concentration of dissolved oxygen in a mixed liquid in an aerating bath accurately for a long time by detecting the concentration of nitrous oxide gases in the waste gases from the aerating bath of an active sludge water treating system. **CONSTITUTION:** A waste water 1 is mixed in an aerating bath 2 with a returned sludge, which is partially circulated from a sedimentation basin 4 so that organic substances in the waste water are converted into sludges by the air fed from a blower 8 and fed to the basin 4 thereby to make the active sludge water treating system. A waste gas sampling cylinder 23 is mounted in the bath 4 so that the waste gases sampled are analyzed by an infrared spectrophotometer 24 thereby to quantize the concentration of the nitrous oxide. Then the relationship, as shown in the drawing and as has been obtained by the previous measurements, between the concentration of NO<sub>2</sub> in the waste gases and the dissolved oxygen concentration (DO) in the mixed water of the aerating bath is used to obtain the value of DO from the concentration of NO<sub>2</sub>. Incidentally, calculating circuits 26 and 27 and a control circuit 28 are used to obtain the value d of DO from the concentration n from NO<sub>2</sub>. Then, the difference DELTA<sub>g</sub> between the target value go of the aeration and the actual value g is obtained, and an adjusting valve 29 is operated with the value obtained so that the system can be continuously controlled.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①日本国特許庁(JP)

①特許出願公開

②公開特許公報(A)

昭54—143196

③Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 01 N 33/18

識別記号 ③日本分類  
113 D 2

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)11月8日  
6656—2G

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

④溶存酸素濃度測定方法

⑤特 願 昭53—50013  
⑥出 願 昭53(1978)4月28日  
⑦発 明 者 久家利雄  
日立市幸町3丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
同 齊藤幸雄  
日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内  
⑧発 明 者 野北舜介  
日立市幸町3丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
⑨出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目5  
番1号  
⑩代 理 人 弁理士 高橋明夫

# 明 細 書

発明の名称 溶存酸素濃度測定方法

特許請求の範囲

1. 汚水と活性汚泥と酸素を攪拌混合する曝気槽において排ガスを捕集し、該排ガス中の亜酸化窒素ガス濃度により前記曝気槽混合液中の溶存酸素濃度を測定することを特徴とする溶存酸素濃度測定方法。

発明の詳細な説明

本発明は活性汚泥水処理装置における曝気槽混合液中の溶存酸素濃度測定方法に関する。

活性汚泥水処理装置は都市下水ならびに産業廃水中の有機性物質の除去に広く用いられている。

この活性汚泥水処理装置は、空気吹込みによつて酸素が供給される曝気槽において活性汚泥と呼ばれる微生物群の同化作用により汚水中の有機性物質を汚泥に変換する。そして曝気槽混合液を最終沈殿池に導いて汚泥を濃縮分離し、濃縮された汚泥の大部分を曝気槽に返送すると共に残り汚泥を余剰汚泥として系外に引抜くものである。

第1図はこのような活性汚泥水処理装置の基本的な構成図である。

第1図において、流入汚水1は沈殿池4から還流された返送汚泥7と曝気槽2において混合され、送風機8から送られる空気9によつて攪拌されつゝ酸素を供給される。流入汚水1中の有機性物質は曝気槽2において、微生物の同化作用によつて汚泥に変換される。曝気槽2の混合液3は沈殿池4に導かれる。沈殿池4において上澄水と活性汚泥とを沈降分離し、上澄水を処理水5として放出する。沈殿池4に沈殿した汚泥の大部分は返送汚泥ポンプ6により引抜かれ曝気槽2に返送され、残りの汚泥は排出汚泥ポンプにより排出される。

ところで、このような活性汚泥水処理装置における汚水処理を効率よく行なうためには、汚水中の有機物をできるだけ多く活性汚泥に変換させること、および沈殿池において活性汚泥を十分に沈降させ処理水中に流出させないことが要求される。

このことを効果的に運用する運転指標として曝気槽混合液中の溶存酸素濃度(以下、DOと略称

する)を目標値にすれば良いことが広く認められている。DO値を目標値とするよう曝気空気量を制御するには曝気槽混合液中のDO値を測定する必要がある。

従来、DO値を測定するには湿式化学分析による方法と現在実用に供されている溶存酸素濃度計を用いる方式とがある。

しかしながら、前者は手分析による測定であり測定に長時間を要し、DO制御に利用することは不可能である。

また、後者は良く知られているように、電解液中に2本の電極(陽極と陰極)を通し、電解液中の電極間に気体透過膜を通して混合液中の酸素を拡散させ、この電気化学反応による両電極間の抵抗値の変化を電極に流れる電流の大きさとして検出し、この電流の大きさにDO値を測定するものである。ところが、電極は長時間使用するとその表面が酸化膜で覆われてしまい抵抗が大きくなる。その結果、DO値を精度良く測定することができなくなる。これを防止するには電極の酸化膜を除

この攪拌機21を駆動すると曝気槽内にある攪拌板21aが磁気的な結合で回転し合成下水と活性汚泥を攪拌混合する。曝気空気はバルブ18によつて流量を調節し、曝気槽13内の下部に位置する散気管20から混合液中に散気する。曝気槽混合液は導水管10の上部先端以上のレベルになると沈殿池14に流下し、そこで、活性汚泥を沈降分離する。清澄水は沈殿池14の出口孔14のレベルになると放流する。沈降した活性汚泥はポンプ15により曝気槽13に返送し、残りは余剰汚泥として排出する。曝気槽13は密閉構造になっており、上部に設けた排気管16から得られる曝気槽排ガスを赤外線分光光度計22に導き $N_2O$ ガス濃度を測定する。

このような実験装置により表1に示す如き基質組成比の合成下水を用い表3に示す条件で実験を行った。なお、表1のCODは重クロム酸法によるものである。また、表2は表1の無機塩類のA~D液の組成比を示す。

#### 特開昭54-143196(2)

去したり、さらには電解液や気体透過膜の交換などの校正が月に数回程度必要となり、保守が面倒になる。

本発明は上記点に対処して成されたもので、その目的とするところは曝気槽混合液中の溶存酸素濃度を精度良く測定できる溶存酸素濃度測定方法を提供することにある。

本発明の特徴とするところは曝気槽排ガスを連続して捕集し、この排ガス中の亜酸化窒素(以下 $N_2O$ と称する)濃度を測定することによりDO値を測定するようにしたことにある。

まず、本発明の基本理念を説明する。

本発明者達は第2図に示す実験装置により曝気槽排ガス中の $N_2O$ ガスと曝気槽混合液中のDOの関係を検討した。

第2図において、貯留槽11に合成下水を貯え、ポンプ12によつて58.3cc/minの流速で合成下水を曝気槽13に供給する。曝気槽13には沈殿池14からポンプ15により活性汚泥が供給される。21は曝気槽13の下部に設けた攪拌機で、

表1.基質組成比

グルコース、ペプトン リン酸-カリウム	0.1 (g/L)
硫酸アンモニウム	0.2 (g/L)
無機塩類	0.2 (mg/L)
COD濃度	203 (mg/L)

表2.無機塩類の組成比

A液	リン酸-カリウム( $KH_2PO_4$ )	8.5 (g/L)
	リン酸二カリウム( $K_2HPO_4$ )	21.75 "
	リン酸二ナトリウム( $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ )	44.6 "
	塩化アンモニウム( $NH_4Cl$ )	1.7 "
B	硫酸マグネシウム( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ )	22.5 "
C	塩化カルシウム( $CaCl_2$ )	27.5 "
D	塩化第二鉄( $FeCl_2 \cdot 6H_2O$ )	0.25 "

表3.実験条件

曝気槽温度	26~30 (°C)
曝気空気流量	3.5 (L/h)
流入合成下水量	0.35 "
汚泥濃度	2000 (mg/L)
有機物負荷	26 (mgCOD/g汚泥/h)

この実験により次のような結果が得られた。

第3図はこの実験により測定した曝気槽排ガス中の $N_2O$ ガス濃度と図示していないが、上述した如き溶存酸素濃度計で測定したDO値との関係を示す。

第3図から明らかなように、曝気槽排ガス中の $N_2O$ 濃度はDOが0.5 ppm以下になると急激に増加するが、DOが0.5 ppmから5 ppmの範囲では略々直線関係にある。特に、DOが1~4 ppmの範囲では約20~60 ppmと逆比例の関係となる。

ここで、 $N_2O$ 濃度は流入下水中のアンモニア態窒素量の変化によつて若干変動するけれども、通常の下水中に含まれるアンモニア態窒素はほぼ一定であることが実験結果により知られている。したがつて、アンモニア態窒素量の影響は無視できる。

このように、 $N_2O$ 濃度とDOとの間に第3図のような対応関係が存在するということはDOを直接測定することなく $N_2O$ 濃度を測定することによつて間接的にDOを検知することが可能であること

とを示唆している。

表

ところで、通常の都市下水も上記表1、2に示すような組成になつている。また、都市下水や産業廃水を処理する活性汚泥水処理装置における曝気槽混合液のDOは2~4 ppmに維持するのが普通である。DOが2~4 ppmの範囲では $N_2O$ 濃度は直線となつている。したがつて、曝気槽排ガス中の $N_2O$ ガス濃度を測定することにより曝気槽混合液中の溶存酸素濃度を測定することができることになる。

本発明は、このような理念に基づいて成されたもので、その実施例を第4図において説明する。

第5図において第1図と同一記号のものは相当物を示し、23は排ガス採取筒、24は $N_2O$ ガス濃度計で、例えば赤外線分光光度計が用いられる。25は曝気空気量を測定する流量計、26はDOを求める第1演算回路、27は曝気空気量の目標値を求める第2演算回路、28は曝気空気量を制御する調節弁29の弁開度を制御する制御回路である。

第5図は排ガス採取筒23の具体的な構成図である。採取筒23は有蓋円筒で、その蓋23aの中央に排気筒23bが設けられている。この採取筒23は曝気槽混合液の液面を開口端で覆うように支持棒30に固定されている。採取筒23内の排ガスは排気筒23bを通り排気管32により $N_2O$ ガス濃度計24に導かれる。

なお、支持棒30は曝気槽側壁31に固定されている。

さて、第4図において、 $N_2O$ ガス濃度計は採取筒23から導かれる排ガス中の $N_2O$ 濃度 $n$ を連続的に測定する。第1演算回路26は第3図の關係に従いDO値 $d$ を求め第2演算回路27に与える。第2演算回路27はDO目標値 $d_0$ 、曝気空気量 $g$ とDO値 $d$ を入力として次式によつて曝気空気量目標値 $g_0$ を求める。

$$g_0 = g \cdot \frac{d_0}{d} \quad \cdots \cdots (1)$$

このようにして求めた曝気空気量目標値 $g_0$ と実際値 $g$ の偏差 $\Delta g$ を制御回路28に与え、調節弁29の開度を制御して曝気空気量を制御する。

その結果、曝気槽混合液のDO値を目標値にできる。

このように、曝気槽排ガス中の $N_2O$ ガス濃度によりDO値を測定している。ガスの採取や分析は赤外線分光光度計を用いることにより容易かつ信頼度高が行える。したがつて、使用時間によつて検出精度が低下するということがなく、DO制御を精度良く行える。また、使用時間によつて感度が低下するということもないので保守が極めて容易となる。

次に、第6図は実機の押出し流れの曝気槽において、流入下水と返送汚泥の流入口から流下方向に沿つて混合液中の排ガス中の $N_2O$ ガス濃度を測定した結果である。 $N_2O$ ガスは流入下水と返送汚泥の流入口から10 m地点まで数十 ppm 検出でき、5 m地点で最も高い値を示した。したがつて、曝気槽排ガスを採取して $N_2O$ ガスを測定する場合、排ガス採取筒は配化反応が充分に行われている5 m附近に設けるのが望ましい。

以上説明したように、本発明によれば曝気槽排

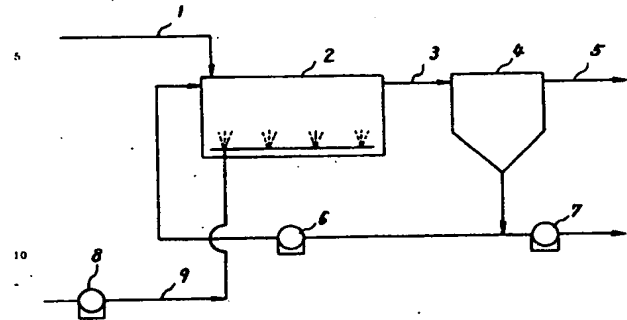
第1図

ガス中の $N_2O$ ガス濃度を測定するだけで曝気槽混合液中のDO値を検出できる。したがって、長時間使用しても測定精度が低下することなく、かつ保守も極めて容易となる。

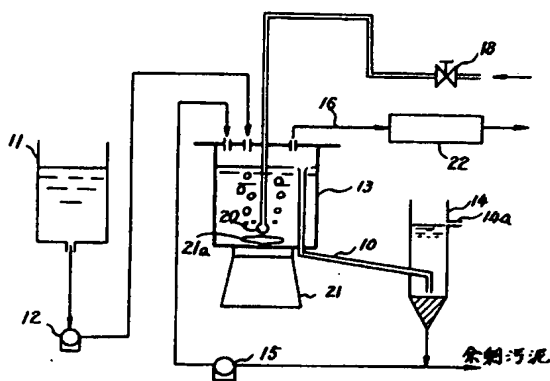
なお、以上の説明は連続的に測定する場合について述べたが、サンプリング測定してもよいのは勿論である。また、曝気槽の曝気は空気ではなく酸素で行うものにも本発明を用いることができるのは明らかである。

図面の簡単な説明

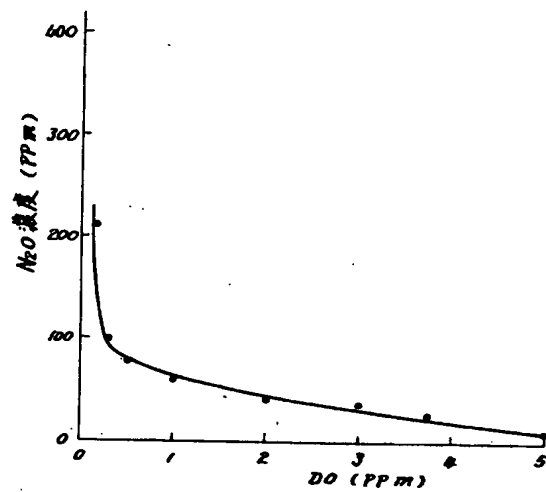
第1図は活性汚泥水処理装置の基本構成図、第2図は曝気槽排ガス中の $N_2O$ 濃度とDOの関係を求めた実験装置の構成図、第3図は $N_2O$ 濃度とDO実測値を示す特性図、第4図は本発明の一実施例を示す構成図、第5図は排ガス採取筒の一例構成図、第6図は曝気槽流下距離に対するDOと $N_2O$ 濃度の関係の実測値を示す特性図である。  
2…曝気槽、3…曝気槽混合液、4…沈殿池、8…送風機、23…排ガス採取筒、24…赤外線分光光度計。



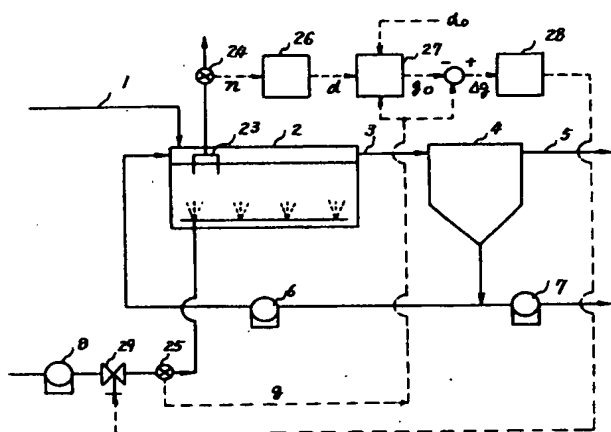
第2図



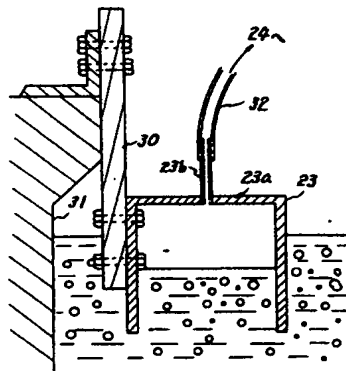
第3図



第4図



第5図



第6図

